

Express Mail Label No EV 383033532 US  
Date of Deposit March 9, 2004

tesa 1649-WCG

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Dr. Marc HUSEMANN et al  
Serial No. : To be assigned  
Filed : Herewith  
For : FLAME-RETARDANT PRESSURE-SENSITIVE  
ADHESIVE, PROCESSES FOR PREPARING IT,  
AND ITS USE FOR PRODUCING A PRESSURE-  
SENSITIVE ADHESIVE TAPE  
Art Unit : To be assigned  
Examiner : To be assigned

---

March 9, 2004

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

SIR:

Transmitted herewith is a certified copy of the following application, the foreign  
priority of which has been claimed under 35 USC 119:

| <u>Country</u> | <u>Serial Number</u> | <u>Filing Date</u> |
|----------------|----------------------|--------------------|
| Germany        | 103 12 031.9         | 18 March 2003      |

It is submitted that this certified copy satisfies all of the requirements of 35 USC 119,  
and the right of foreign priority should therefore be accorded to the present application.

CONDITIONAL PETITION FOR EXTENSION OF TIME

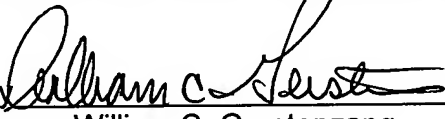
If any extension of time for this response is required, Applicant requests that this be considered a petition therefor. Please charge the required petition fee to Deposit Account No. 14-1263.

ADDITIONAL FEE

Please charge any insufficiency of fees, or credit any excess, to Deposit Account No. 14-1263.

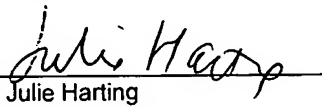
Respectfully submitted,

NORRIS McLAUGHLIN & MARCUS, P.A.

By   
William C. Gerstenzang  
Reg. No. 27,552

WCG:jh  
Enclosure: certified copy of  
DE 103 12 031.9

I hereby certify that this correspondence is being mailed with sufficient postage via Express Mail, label no. EV 383033532 USto the United States Patent and Trademark Office, addressed to: Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on March 9, 2004.

By   
Julie Harting  
Date March 9, 2004

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 12 031.9

**Anmeldetag:** 18. März 2003

**Anmelder/Inhaber:** tesa AG, 20253 Hamburg/DE

**Bezeichnung:** Schwerentflammbare Haftklebemasse, Verfahren zu ihrer Herstellung sowie ihre Verwendung zur Herstellung eines Haftklebebands

**IPC:** C 09 J, C 08 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 10. Februar 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag



Dzierzon

**tesa Aktiengesellschaft  
Hamburg**


5

**Beschreibung**

**Schwerentflammbare Haftklebmasse, Verfahren zu ihrer Herstellung sowie ihre  
Verwendung zur Herstellung eines Haftklebebands**

10 Die Erfindung betrifft eine schwerentflammbare, im Wesentlichen lösungsmittelfreie Haftklebmasse, Verfahren zu ihrer Herstellung sowie ihre Verwendung zur Herstellung eines Haftklebebands.

15 Es existieren eine Vielzahl von Anwendungen, für die Haftklebebands schwer entflammbar sein müssen. Der Gesetzgeber schreibt beispielsweise für viele Bürogebäude oder öffentliche Gebäude strenge Anforderungen hinsichtlich der Entflammbarkeit für die verwendeten Baumaterialien vor. Da diese teilweise auch verklebt werden müssen, werden diese Anforderungen auch an die verwendeten Haftklebebands gestellt. Ein weiterer Bereich ist der Verkehr. In Flugzeugen oder auf  
20 Schiffen müssen ebenfalls eine Vielzahl von Baumaterialien schwer oder gar nicht entflammbar sein. Auch hier wird in einer Vielzahl von Anwendungen mit schwer entflammbaren Haftklebebands verklebt.

 25 Auch in der Computertechnologie werden mehr und mehr elektronische Teile miteinander verklebt. Durch die Miniaturisierung werden ebenfalls immer höhere Anforderungen an die Haftklebebands gestellt. So können zum Teil sehr hohe Temperaturen in den elektronischen Schaltkreisen auftreten oder die Haftklebebands müssen schwalllötbeständig sein. Durch das Schwalllötbad werden z.B. auf Schaltkreisen Lötverbindungen hergestellt. Hierbei treten Temperaturen von größer 280 °C auf, so dass  
30 die Gefahr besteht, dass sich die Haftklebebands unter diesen Temperaturen entzünden.

Neben den oben genannten Anforderungen bezüglich der Schwerentflammbarkeit existieren natürlich noch eine Vielzahl von sekundären Anforderungen, beispielsweise in  
35 der Computerindustrie geringes Ausgasen von Lösungsmitteln, Langzeitbeständigkeit

auch unter UV-Licht, und auch Einsetzbarkeit in einem weiten Temperaturbereich. Diese sekundären Anforderungen können sehr gut durch doppelseitige Haftklebebänder mit Acrylathafklebemassen erfüllt werden. Polyacrylate besitzen jedoch den Nachteil, sehr gut entflammbar zu sein und erfüllen daher nicht die Anforderungen an die Schwerentflammbarkeit.

Daher werden diesen Haftklebemassen Flammenschutzmittel hinzugesetzt. Diese Technik ist bereits seit langem bekannt. So können beispielsweise phosphat-, brom- oder chlorhaltige Verbinden, Al-Verbindungen oder schwefelhaltige Verbindungen eingesetzt werden. Insbesondere die halogenhaltigen Zusätze werden heute aus Umweltschutzgründen nur noch sehr begrenzt eingesetzt, da bei einem eventuellen Recyclingprozess Dioxine und andere Umweltgifte freigesetzt werden können. Die übrigen Zusätze besitzen ebenfalls Nachteile, da sie die klebtechnischen Eigenschaften verschlechtern, insbesondere die Klebkraft herabsetzen, und zu hohen Anteilen hinzugesetzt werden müssen.

Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, eine schwerentflammbare und möglichst lösungsmittelfreie Haftklebemasse zur Verfügung zu stellen, welche die oben genannten Anforderungen erfüllt. Die Haftklebemasse soll insbesondere für die Herstellung von schwerentflammbaren Haftklebebändern, die höchsten Sicherheitsanforderungen genügen, geeignet sein.

Gelöst wird die Aufgabe durch eine schwerentflammbare Haftklebemasse, umfassend

- (a) mindestens eine Acrylat-Klebstoffkomponente,
- (b) mindestens eine Ammoniumpolyphosphat-Komponente und
- (c) mindestens eine Harz-Komponente.

Überraschend und für den Fachmann nicht vorhersehbarer weist eine Haftklebemasse nach vorstehender Formulierung eine äußerst geringe bis gar nicht vorhandene Tendenz zur Entflammung und sehr geringe Lösungsmittelanteile auf. Gleichzeitig weist die erfindungsgemäße Haftklebemasse eine gegenüber herkömmlichen Haftklebemassen verbesserte Klebkraft auf.

Die Unteransprüche betreffen bevorzugte Weiterentwicklungen dieser Haftklebemasse.

- Die Haftklebemasse kann besonders vorteilhaft für die Herstellung von schwerentflammaren Haftklebeebändern verwendet werden, welche bevorzugt ein mit einem Flammenschutzmittel imprägniertes Trägerband umfassen, das einseitig oder doppelseitig mit der erfindungsgemäßen Haftklebemasse beschichtet ist. Nachfolgend werden einige Einzelheiten zur Herstellung der Haftklebeebänder gegeben.

#### Haftklebemasse

- Die erfindungsgemäße Haftklebemasse setzt sich vorzugsweise zusammen aus mindestens 35 Gew.-% der mindestens einen Acrylat-Klebstoffkomponente, mindestens 25 Gew.-% Ammoniumpolyphosphat, insbesondere 30 bis 40 Gew.-%, sowie mindestens 25 Gew.-% der mindestens einen Harz-Komponente. Dabei weist die mindestens eine Acrylat-Klebstoffkomponente eine mittlere molekulare Masse  $M_w$  von höchstens 600.000 g/mol auf.

- Als Hauptkomponente der Haftklebemasse werden bevorzugt Acrylat- beziehungsweise Methacrylat-Haftklebemassen eingesetzt, das heißt Haftklebemassen die im Wesentlichen auf mindestens einem (Meth)Acrylat-Monomer basieren, der gegebenenfalls noch mit einem oder mehreren Comonomeren copolymerisiert sein kann. Dabei kann das Monomeren/Comonomeren-Gemisch im fertigen Produkt bereits voll auspolymerisiert oder nur teil polymerisiert vorliegen.

- Die zur Herstellung dieser Massen eingesetzten Monomere/Comonomere werden derart gewählt, dass die resultierenden Polymere bei Raumtemperatur als Haftklebemassen eingesetzt werden können, insbesondere derart, dass die resultierenden Polymere haftklebende Eigenschaften besitzen, beispielsweise entsprechend dem „Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology“ von Donatas Satas (van Nostrand, New York 1989).

- Zur Erzielung einer bevorzugten Glasübergangstemperatur  $T_g$  der Polymere von  $T_g \leq 25^\circ\text{C}$  für Haftklebemassen, die bevorzugt bei Raumtemperatur eingesetzt werden, werden entsprechend den vorstehenden Ausführungen die Monomere sehr bevorzugt derart ausgesucht und die mengenmäßige Zusammensetzung der Monomermischung vorteilhaft derart gewählt, dass sich nach der so genannten **Fox**-Gleichung (G1) (vgl.

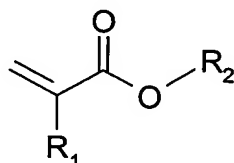
T.G. Fox, Bull. Am. Phys. Soc. 1 (1956) 123) der gewünschte  $T_G$ -Wert für das Polymer ergibt.

$$\frac{1}{T_G} = \sum_n \frac{w_n}{T_{G,n}} \quad (G1)$$

5

Hierin repräsentiert  $n$  die Laufzahl über die eingesetzten Monomere,  $w_n$  den Massenanteil des jeweiligen Monomers  $n$  (Gew.-%) und  $T_{G,n}$  die jeweilige Glasübergangstemperatur des Homopolymers aus den jeweiligen Monomeren  $n$  in Kelvin.

- 10 Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung basiert die mindestens eine Acrylat-Klebstoffkomponente, die vorzugsweise einen Massenanteil von mindestens 35 % in der Haftklebmasse aufweist, auf mindestens einem Acrylat-Monomer der allgemeinen Formel (1),



(1)

- 15 worin  $R_1$  gleich H oder ein  $CH_3$ -Rest bedeutet und  $R_2$  gleich H bedeutet oder aus der Gruppe der gesättigten, unverzweigten oder verzweigten, substituierten oder nicht-substituierten  $C_1$ - bis  $C_{30}$ -Alkylresten gewählt ist.

20 Der  $R_2$ -Rest dieser Acrylat-Monomere kann auch noch mit funktionellen Gruppen substituiert sein, insbesondere ausgewählt aus Carboxyl-, Sulfonsäure-, Hydroxyl-, Lactam-, Lacton-, N-substituierten Amid-, N-substituierten Amin-, Carbamat-, Epoxy-, Thiol-, Alkoxy-, Cyan-, Halogenid- und Etherresten.

- 25 In einer sehr bevorzugten Weise werden solche Acrylat- beziehungsweise Methacrylat-Monomere eingesetzt, die Acryl- oder Methacrylsäureester mit Alkylgruppen mit 4 bis 14 C-Atomen, vorzugsweise mit 4 bis 9 C-Atome umfassen. Spezifische Beispiele, ohne sich durch diese Aufzählung einschränken zu wollen, sind Methylacrylat, Methylmethacrylat, Ethylacrylat, n-Butylacrylat, n-Butylmethacrylat, n-Pentylacrylat, n-Hexylacrylat, n-Heptylacrylat, n-Octylacrylat, n-Octylmethacrylat, n-Nonylacrylat, Laurylacrylat, Stearylacrylat, Behenylacrylat, und deren verzweigten Isomere, wie z.B. Isobutylacrylat, 2-Ethylhexylacrylat, 2-Ethylhexylmethacrylat, Isooctylacrylat, Isooctylmethacrylat.

Weitere einsetzbare Verbindungsklassen sind (Meth)Acrylate mit überbrückten Cycloalkylresten mit mindestens 6 C-Atomen. Die Cycloalkylalkohole können auch substituiert sein, etwa durch C<sub>1</sub>- bis C<sub>6</sub>-Alkylgruppen, Halogenid- oder Cyanogruppen oder dergleichen. Spezifische Beispiele sind Cyclohexylmethacrylate, Isobornylacrylat, Isobornylmethacrylate und 3,5-Dimethyladamantylacrylat.

In einer bevorzugten Vorgehensweise werden als Comonomere Verbindungen eingesetzt, die mindestens einen Substituenten tragen, insbesondere polare Gruppen wie Carboxyl-, Sulfonsäure-, Hydroxyl-, Lactam-, Lacton-, N-substituierte Amid-, N-substituierte Amin-, Carbamat-, Epoxy-, Thiol-, Alkoxy-, Cyanid-, Halogenid- oder Ethergruppen oder ähnliches tragen.

Ebenfalls geeignete, moderat basische Comonomere sind einfach oder zweifach N-alkylsubstituierte Amide, insbesondere Acrylamide, beispielsweise N,N-Dimethylacrylamid, N,N-Dimethylmethacrylamid, N-tert-Butylacrylamid, N-Vinylpyrrolidon, N-Vinyl-lactam, N-Methylolacrylamid, N-Methylolmethacrylamid, N-(Butoxymethyl)methacrylamid, N-(Ethoxymethyl)acrylamid, N-Isopropylacrylamid, wobei diese Aufzählung nicht abschließend ist.

Weitere bevorzugte Beispiele für Comonomere sind Hydroxyethylacrylat Hydroxyethylmethacrylat, Hydroxypropylacrylat, Hydroxypropylmethacrylat, Allylalkohol, Maleinsäureanhydrid, Itaconsäureanhydrid, Itaconsäure, Glyceridylmethacrylat, Phenoxyethylacrylat, Phenoxyethylmethacrylat, 2-Butoxyethylacrylat, 2-Butoxyethylmethacrylat, Cyanoethylacrylat, Cyanoethylmethacrylat, Glycerylmethacrylat, 6-Hydroxyhexylmethacrylat, Vinyl-essigsäure, Tetrahydrofurylacrylat,  $\beta$ -Acryloyloxypropionsäure, Trichloracrylsäure, Fumarsäure, Crotonsäure, Aconitsäure, Dimethylacrylsäure, wobei diese Aufzählung nicht abschließend ist.

In einer weiteren sehr bevorzugten Vorgehensweise werden als Comonomere Vinylverbindungen, insbesondere Vinylester, Vinylether, Vinylhalogenide, Vinylidenhalogenide, Vinylverbindungen mit aromatischen Cyclen und Heterocyclen in  $\alpha$ -Stellung eingesetzt. Auch hier seien nicht ausschließlich einige Beispiele genannt, wie Vinylacetat, Vinylformamid, Vinylpyridin, Ethylvinylether, Vinylchlorid, Vinylidenchlorid und Acrylonitril.



Weiterhin werden optional in einer weiteren Vorgehensweise Photoinitiatoren mit einer copolymerisierbaren Doppelbindung als Comonomer eingesetzt. Als Photoinitiatoren sind Norrish-I- und -II-Photoinitiatoren geeignet. Beispiele sind z.B. Benzoinacrylat und ein acyliertes Benzophenon der Fa. UCB (Ebecryl P 36®). Im Prinzip können alle dem

- 5 Fachmann bekannten Photoinitiatoren copolymerisiert werden, die das Polymer über einen Radikalmechanismus unter UV-Bestrahlung vernetzen können. Ein Überblick über mögliche einsetzbare Photoinitiatoren, die mit einer Doppelbindung funktionalisiert werden können, wird in Fouassier: „Photoinitiation, Photopolymerization and Photocuring: Fundamentals and Applications“, Hanser-Verlag, München 1995, gegeben.
- 10 Ergänzend wird Carroy et al. in „Chemistry and Technology of UV and EB Formulation for Coatings, Inks and Paints“, Oldring (Hrsg.), 1994, SITA, London eingesetzt.

In einer weiteren bevorzugten Vorgehensweise werden zu den beschriebenen Comonomeren Monomere hinzugesetzt, die eine hohe statische Glasübergangstemperatur besitzen. Als Komponenten eignen sich aromatische Vinylverbindungen, beispielsweise

15 Styrol, wobei bevorzugt die aromatischen Kerne aus C<sub>4</sub>- bis C<sub>18</sub>-Bausteinen bestehen und auch Heteroatome enthalten können. Besonders bevorzugte Beispiele sind 4-Vinylpyridin, N-Vinylphthalimid, Methylstyrol, 3,4-Dimethoxystyrol, 4-Vinylbenzoesäure, Benzylacrylat, Benzylmethacrylat, Phenylacrylat, Phenylmethacrylat, t-Butylphenylacrylat, t-Butylphenylmethacrylat, 4-Biphenylacrylat, 4-Biphenylmethacrylat, 2-Naphthylacrylat, 2-

20 Naphthylmethacrylat sowie Mischungen aus diesen Monomeren, wobei diese Aufzählung nicht abschließend ist.

Weiterhin ist Bestandteil der Haftklebmasse ein Ammoniumpolyphosphat mit mindestens 25 Gew.-%. Die Obergrenze ist abhängig von der Monomer/Comonomer-

25 Zusammensetzung des Polyacrylats sowie von der bevorzugten Haftklebrigkeit des Systems. Bei Massenanteilen des Ammoniumpolyphosphats von größer 60 Gew.-% ist die Haftklebmasse nicht mehr entflammbar, weist aber auch nur noch eine geringe Haftklebrigkeit auf. In einer sehr bevorzugten Auslegung der Erfindung werden zwischen 30 und 40 Gew.-% des Ammoniumpolyphosphats eingesetzt. Ammoniumpolyphosphate

30 sind kommerziell erhältlich, etwa unter dem Handelsnamen Exolit™ 422.

Ein weiterer Bestandteil der Haftklebmassen sind Harze. Als zuzusetzende, klebrigmachende Harze sind ausnahmslos alle vorbekannten und in der Literatur beschriebenen Klebharze einsetzbar. Genannt seien stellvertretend die Pinen-, Inden-

- und Kolophoniumharze, deren disproportionierte, hydrierte, polymerisierte, veresterte Derivate und Salze, die aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffharze, Terpenharze und Terpenphenolharze sowie C<sub>5</sub>- bis C<sub>9</sub>- Kohlenwasserstoffharze sowie andere Kohlenwasserstoffharze. Beliebige Kombinationen dieser und weiterer Harze
- 5 können eingesetzt werden, um die Eigenschaften der resultierenden Klebmasse wunschgemäß einzustellen. Im Allgemeinen lassen sich alle mit dem entsprechenden Poly(meth)acrylat kompatiblen (löslichen) Harze einsetzen, insbesondere sei verwiesen auf alle aliphatischen, aromatischen, alkylaromatischen Kohlenwasserstoffharze, Kohlenwasserstoffharze auf Basis reiner Monomere, hydrierte Kohlenwasserstoffharze,
- 10 funktionelle Kohlenwasserstoffharze sowie Naturharze. Auf die Darstellung des Wissensstandes im „Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology“ von Donatas Satas (van Nostrand, 1989) sei ausdrücklich hingewiesen. In einer sehr bevorzugten Auslegung werden Terpenphenol-Harze und C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>-Kohlenwasserstoff-Harze zugemischt.
- 15 Weiterhin können optional Phosphat-Weichmacher (Plastifizierungsmittel), nicht brennbare Füllstoffe, Mikrokugeln aus anderen Materialien, Kieselsäure, Silikate, Keimbildner, Blähmittel, Compoundierungsmittel und/oder Alterungsschutzmittel, letztere beispielsweise in Form von primären und sekundären Antioxidantien oder in Form von Lichtschutzmitteln zugesetzt sein. In einer bevorzugten Auslegung werden
- 20 Oligophosphate als Weichmacher hinzugesetzt.

Zusätzlich können Vernetzer und Promotoren zur Vernetzung beigemischt werden. Geeignete Vernetzer für die Elektronenstrahlvernetzung und UV-Vernetzung sind beispielsweise bi- oder multifunktionelle Acrylate, bi- oder multifunktionelle Isocyanate (auch in blockierter Form) oder bi- oder multifunktionelle Epoxide.

- Zu einer optionalen Vernetzung mit UV-Licht können der Haftklebmasse UV-absorbierende Photoinitiatoren zugesetzt werden. Nützliche Photoinitiatoren, welche sehr gut zu verwenden sind, sind Benzoinether, wie z. B. Benzoinmethylether und Benzoin-
- 30 isopropylether, substituierte Acetophenone, wie z. B. 2,2-Diethoxyacetophenon (z.B. Irgacure 651<sup>®</sup> von Fa. Ciba Geigy<sup>®</sup>), 2,2-Dimethoxy-2-phenyl-1-phenylethanon, Dimethoxyhydroxyacetophenon, substituierte  $\alpha$ -Ketole, wie z. B. 2-Methoxy-2-hydroxypropio-phenon, aromatische Sulfonylchloride, wie z. B. 2-Naphthylsulfonylchlorid, und photoaktive Oxime, wie z. B. 1-Phenyl-1,2-propandion-2-(O-ethoxycarbonyl)oxim.

Die oben erwähnten und weitere einsetzbare Photoinitiatoren und andere vom Typ Norrish I oder Norrish II können folgenden Reste enthalten: Benzophenon-, Acetophenon-, Benzil-, Benzoin-, Hydroxyalkylphenon-, Phenylcyclohexylketon-, Anthrachinon-, Trimethylbenzoylphosphinoxid-, Methylthiophenylmorpholinketon-, Aminoketon-, Azobenzoin-, Thioxanthon-, Hexarylbisimidazol-, Triazin- oder Fluorenon-Reste, wobei jeder dieser Reste zusätzlich mit einem oder mehreren Halogenatomen und/oder einer oder mehreren Alkyloxygruppen und/oder einer oder mehreren Aminogruppen oder Hydroxygruppen substituiert sein kann. Ein repräsentativer Überblick wird von Fouassier („Photoinitiation, Photopolymerization and Photocuring: Fundamentals and Applications“, Hanser-Verlag, München 1995) gegeben. Ergänzend kann Carroy et al. (in „Chemistry and Technology of UV and EB Formulation for Coatings, Inks and Paints“, Oldring (Hrsg.), 1994, SITA, London) herangezogen werden.

#### 15 Herstellungsverfahren für die Haftklebmasse

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung der schwerentflammbaren Haftklebmasse, wobei

- (a) mindestens eine Acrylat-Klebstoffkomponente durch zumindest teilweise Polymerisation mindestens eines Acrylat-Monomers, gegebenenfalls in Gegenwart mindestens eines Comonomers, hergestellt wird,
- (b) nacheinander oder gleichzeitig mindestens eine Ammoniumpolyphosphat-Komponente und mindestens eine Harz-Komponente der mindestens einen Acrylat-Klebstoffkomponente zugemengt werden.

Zur Herstellung der Poly(meth)acrylat-Komponente werden vorteilhaft konventionelle radikalische Polymerisationen mit den Monomeren, gegebenenfalls in Gegenwart der Comonomere durchgeführt. Für die bevorzugt thermisch-initiiert radikalisch verlaufenden Polymerisationen werden bevorzugt Initiatorsysteme eingesetzt, die zusätzlich weitere radikalische Initiatoren zur Polymerisation enthalten, insbesondere thermisch zerfallende radikalbildende Azo- oder Peroxo-Initiatoren. Prinzipiell eignen sich jedoch alle für Acrylate dem Fachmann geläufigen, üblichen Initiatoren. Die Produktion von C-zentrierten Radikalen ist in Houben Weyl (Methoden der Organischen Chemie, Vol. E 19a, S. 60 – 147) beschrieben. Diese Methoden werden in bevorzugter Weise in Analogie angewendet.

Beispiele für geeignete Radikalquellen sind Peroxide, Hydroperoxide und Azoverbindungen. Als einige nicht ausschließliche Beispiele für typische Radikalinitiatoren seien hier genannt Kaliumperoxodisulfat, Dibenzoylperoxid, Cumolhydroperoxid, Cyclohexanonperoxid, Di-t-butylperoxid, Azodiisosaurebutyronitril, Cyclohexylsulfonylacetylperoxid, Diisopropyl-percarbonat, t-Butylperoktoat, Benzpinacol. In einer sehr bevorzugten Auslegung wird als radikalischer Initiator 1,1'-Azo-bis-(cyclohexancarbonsäurenitril) (Vazo 88™ der Fa. DuPont) oder Azodisobutyronitril (AIBN) verwendet.

10

Die maximalen Molekulargewichte  $M_w$  der Acrylat-Klebstoffkomponente von 600.000 g/mol werden über Größenausschlußchromatographie (GPC) oder Matrix-unterstützte Laser-Desorption/Ionisations-Massenspektrometrie (MALDI-MS) bestimmt.

- 15 Die Polymerisation kann in Substanz, in Gegenwart eines oder mehrerer organischer Lösungsmittel, in Gegenwart von Wasser oder in Gemischen aus organischen Lösungsmitteln und Wasser durchgeführt werden. Es wird dabei angestrebt, die verwendete Lösungsmittelmenge so gering wie möglich zu halten. Geeignete organische Lösungsmittel sind reine Alkane (z.B. Hexan, Heptan, Octan, Isooctan), aromatische Kohlenwasserstoffe (z.B. Benzol, Toluol, Xylol), Ester (z.B. Essigsäureethylester, Essigsäurepropyl-, -butyl- oder -hexylester), halogenierte Kohlenwasserstoffe (z.B. Chlorbenzol), Alkanole (z.B. Methanol, Ethanol, Ethylenglycol, Ethylenglycolmonomethylether) und Ether (z.B. Diethylether, Dibutylether) oder Gemische davon. Die wässrigen Polymerisationsreaktionen können mit einem mit Wasser mischbaren oder hydrophilen Colösungsmittel versetzt werden, um zu gewährleisten, dass das Reaktionsgemisch während des Monomerumsatzes in Form einer homogenen Phase vorliegt. Vorteilhaft verwendbare Colösungsmittel für die vorliegende Erfindung werden gewählt aus der folgenden Gruppe, enthaltend aliphatische Alkohole, Glycole, Ether, Glycolether, Pyrrolidine, N-Alkylpyrrolidinone, N-Alkylpyrrolidone, Polyethylenglycole, Polypropylen-glycole, Amide, Carbonsäuren und Salze davon, Ester, Organosulfide, Sulfoxide, Sulfone, Alkoholderivate, Hydroxyetherderivate, Aminoalkohole, Ketone und dergleichen, sowie Derivate und Gemische davon.
- 20
- 25
- 30

- Die Polymerisationszeit beträgt – je nach Umsatz und Temperatur – zwischen 2 und 72 Stunden. Je höher die Reaktionstemperatur gewählt werden kann, das heißt, je höher die
- 35

thermische Stabilität des Reaktionsgemisches ist, desto geringer kann die Reaktionsdauer gewählt werden.

5 Zur Initiierung der Polymerisation ist für die thermisch zerfallenden Initiatoren der Eintrag von Wärme essentiell. Die Polymerisation kann in diesem Fall durch Erwärmen auf 50 bis 160 °C, je nach Initiatortyp, initiiert werden.

10 Für die Herstellung kann es auch von Vorteil sein, die Acrylat-Klebstoffkomponente in Substanz zu polymerisieren. Hier eignet sich insbesondere die Präpolymerisationstechnik. Die Polymerisation wird mit UV-Licht initiiert, wird aber nur bis zu einem geringen Umsatz von ca. 10 bis 30 % geführt. Anschließend kann dieser Polymersirup z.B. in Folien eingeschweißt werden (im einfachsten Fall Eiswürfel) und dann in Wasser bis zu einem hohen Umsatz durchpolymerisiert werden. Die entstehenden Pellets lassen sich dann als Acrylatschmelzkleber einsetzen, wobei für den  
15 Aufschmelzvorgang besonders bevorzugt Folienmaterialien eingesetzt werden, die mit dem Polyacrylat kompatibel sind. Auch für diese Präparationsmethode lassen sich die thermisch-leitfähigen Materialzusätze vor oder nach der Polymerisation zusetzen.

20 In weiteren Auslegungsvarianten der Erfindung werden zur Herstellung der erfinderischen Haftklebmassen kontrollierte radikalische oder lebende Polymerisationsprozesse eingesetzt.

25 Ein anderes vorteilhaftes Herstellungsverfahren für die Poly(meth)acrylathaftklebmassen ist die anionische Polymerisation. Hier werden als Reaktionsmedium bevorzugt inerte Lösungsmittel verwendet, wie z.B. aliphatische und cycloaliphatische Kohlenwasserstoffe, oder auch aromatische Kohlenwasserstoffe.

30 Die Herstellung der schwerentflammaren Haftklebebander erfolgt vorteilhafterweise durch Beschichtung aus Hotmelt-Systemen, das heißt aus der Schmelze (s.u.). Für das Herstellungsverfahren kann es daher erforderlich sein, vor der Beschichtung das Lösungsmittel aus der Haftklebmasse zu entfernen. Hier können im Prinzip alle dem Fachmann bekannten Verfahren eingesetzt werden. Ein sehr bevorzugtes Verfahren ist die Aufkonzentration über einen Ein- oder Doppelschneckenextruder. Der Doppelschneckenextruder kann gleich- oder gegenläufig betrieben werden. Das  
35 Lösungsmittel oder Wasser wird bevorzugt über mehrere Vakuumstufen abdestilliert.

Zudem wird je nach Destillationstemperatur des Lösungsmittels gegengeheizt. Die Restlösungsmittelanteile betragen insbesondere weniger als 1 %, vorzugsweise weniger als 0,5 % und besonders bevorzugt weniger als 0,2 %. Der Hotmelt wird aus der Schmelze weiterverarbeitet.

5

In der Schmelze werden in einem sehr bevorzugten Verfahren die Harze bzw. das Ammoniumpolyphosphat hinzucompoundiert. Die Compoundierung zu der Schmelze erfolgt bevorzugt in einem Doppelschneckenextruder oder einem Planetwalzenextruder. Durch Scherenergie werden sowohl Harze als auch Ammoniumpolyphosphat homogen verteilt.

10

### Beschichtung, Träger, Vernetzung

15 Zur Beschichtung im Hotmelt können unterschiedliche Beschichtungsverfahren herangezogen werden. In einer Ausführung werden die erfinderischen Haftklebmassen über ein Walzenbeschichtungsverfahren beschichtet. Unterschiedliche Walzenbeschichtungsverfahren sind im „Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology“ von Donatas Satas (van Nostrand, New York 1989) beschrieben. In einer  
20 weiteren Ausführung werden die Haftklebmassen über eine Schmelzdüse beschichtet. Hier kann zwischen dem Kontakt- und dem kontaktlosen Verfahren unterschieden werden. In einem weiteren Verfahren wird die erfinderische Haftklebmasse durch die Extrusionsbeschichtung aufgetragen. Die Extrusionsbeschichtung wird bevorzugt mit einer Extrusionsdüse vorgenommen. Die verwendeten Extrusionsdüsen können  
25 vorteilhaft aus einer der folgenden Kategorien stammen: T-Düse, Fischeschwanz-Düse und Bügel-Düse. Die einzelnen Typen unterscheiden sich durch die Gestalt ihres Fließkanals.

30

Für die erfinderischen Haftklebeblätter werden die Haftklebmassen auf das Vlies, PET-Vlies, Gewebe oder Gewebevlies beschichtet. Dies kann direkt oder im Transferverfahren erfolgen. Für die Beschichtung im Transferverfahren wird zunächst der Haftklebefilm auf einen Prozessliner oder ein silikonisiertes oder fluoriertes Trennpapier abgelegt und dann zu dem Träger zu kaschiert.

Zur Erzielung einer hohen Schwerentflammbarkeit ist der Träger des schwerentflammbaren Haftklebebandes mit einem Flammschutzmittel imprägniert. Ein besonders effizientes Flammschutzmittel für diesen Zweck ist Flovan™ der Fa. Pfersee.

- 5 Optional kann nach Beschichtung des Trägerbandes mit der Haftklebemasse eine UV-Vernetzung durchgeführt werden. Hierfür wird mittels kurzwelliger ultravioletter Bestrahlung in einem Wellenlängenbereich von 200 bis 400 nm, je nach verwendetem UV-Photoinitiator, bestrahlt, insbesondere unter Verwendung von Quecksilber-Hochdruck- oder -Mitteldruck-Lampen bei einer Leistung von 80 bis 240 W/cm. Die
- 10 Bestrahlungsintensität wird der jeweiligen Quantenausbeute des UV-Photoinitiators und dem einzustellenden Vernetzungsgrad angepasst.

- Weiterhin kann nach einem bevorzugten Verfahren die erfinderische Haftklebemasse mit Elektronenstrahlen vernetzt werden. Typische Bestrahlungsvorrichtungen, die zum
- 15 Einsatz kommen können, sind Linearkathodensysteme, Scannersysteme bzw. Segmentkathodensysteme, sofern es sich um Elektronenstrahlbeschleuniger handelt. Eine ausführliche Beschreibung des Stands der Technik und der wichtigsten Verfahrensparameter findet man bei Skelhorne (Electron Beam Processing, in Chemistry and Technology of UV and EB formulation for Coatings, Inks and Paints, Vol. 1, 1991,
- 20 SITA, London). Typische Beschleunigungsspannungen liegen im Bereich zwischen 50 und 500 kV, vorzugsweise 80 und 300 kV. Die angewandten Streudosen bewegen sich zwischen 5 bis 150 kGy, insbesondere zwischen 20 und 100 kGy.

- Es können auch beide Vernetzungsverfahren kombiniert miteinander angewendet
- 25 werden oder andere Verfahren, die hochenergetische Bestrahlung ermöglichen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der übrigen Unteransprüche.

30

#### Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird im Folgenden durch Experimente beschrieben, ohne sich durch die Wahl der untersuchten Proben unnötig beschränken zu wollen.

35

Folgende Testmethoden wurden angewendet.

#### Gelpermeationschromatographie GPC (Test A)

- Die Bestimmung des mittleren Molekulargewichtes  $M_w$  und der Polydispersität PD erfolgte über die Gelpermeationschromatographie. Als Eluent wurde THF mit 0,1 Vol.-% Trifluoressigsäure eingesetzt. Die Messung erfolgte bei 25 °C. Als Vorsäule wurde PSS-SDV, 5  $\mu$ ,  $10^3$  Å, ID 8,0 mm x 50 mm verwendet. Zur Auftrennung wurden die Säulen PSS-SDV, 5  $\mu$ ,  $10^3$  sowie  $10^5$  und  $10^6$  Å mit jeweils ID 8,0 mm x 300 mm eingesetzt. Die Probenkonzentration betrug 4 g/l, die Durchflussmenge 1,0 ml pro Minute. Es wurde gegen PMMA-Standards gemessen.

#### Flammfestigkeit (Test B)

- Die Untersuchung der Entflammbarkeit können nach UL-94 VTM-0, ISO 9772 , ISO 9773 und IEC 60707 durchgeführt werden. Im Rahmen dieser Erfindung wurde die erfinderischen Haftklebmassen nach DIN 40633 geprüft, wobei Z 3 = brennbar, Z 2 = selbstverlöschend und Z 1 = nicht brennbar darstellen.

#### 180° Klebkrafttest (Test C)

- Ein 20 mm breiter Streifen einer auf Polyester gecoateten Haftklebmasse wurde auf Stahlplatten aufgebracht. Es wurden – je nach Richtung und Reckung – Längs- oder Quermuster auf der Stahlplatte verklebt. Der Haftklebestreifen wurde zweimal mit einem 2 kg Gewicht auf das Substrat aufgedrückt. Das Klebeband wurde anschließend sofort mit 30 mm/min und in einem Winkel von 180° vom Substrat abgezogen. Die Stahlplatten wurden zweimal mit Aceton und einmal mit Isopropanol gewaschen. Die Messergebnisse sind in N/cm angegeben und sind aus drei Messungen gemittelt. Alle Messungen wurden bei Raumtemperatur unter klimatisierten Bedingungen durchgeführt.

#### Restlösungsmittel (Test D)

- Die Bestimmung der Restlösungsmittelanteile erfolgte gravimetrisch. 2 g des Acrylatschmelzhaftklebers wurden in einer Blechdose gegeben und diese offen bei 120 °C im Trockenschrank gelagert. Anschließend wurde das Gewicht wiederum gemessen. Die Differenz aus ursprünglichen Gewicht des Haftklebers und dem gemessenen Gewicht wird prozentual als Restlösungsmittelverlust angegeben.



## Herstellung der Proben

### Referenzbeispiel 1

Ein für radikalische Polymerisationen konventioneller 2 L-Glasreaktor wurde mit 8 g  
 5 Acrylsäure, 392 g 2-Ethylhexylacrylat, und 300 g Aceton/Isopropanol (90:10) befüllt. Nach  
 45 Minuten Durchleiten von Stickstoffgas unter Rühren wurde der Reaktor auf 58 °C  
 hochgeheizt und 0,2 g 2,2-Azobis-(2-Methyl-butyronitril) (Vazo67®, Fa. DuPont)  
 hinzugegeben. Anschließend wurde das äußere Heizbad auf 75 °C erwärmt und die  
 Reaktion konstant bei dieser Außentemperatur durchgeführt. Nach 1 h Reaktionszeit  
 10 wurden wiederum 0,2 g Vazo 67 hinzugegeben. Nach 3 und 6 h wurde jeweils mit 150 g  
 eines Aceton/Isopropanol-Gemischs (90/10) verdünnt. Zur Reduktion der Restinitiatoren  
 wurden nach 8 und nach 10 h jeweils 0,4 g Di-(4-tert-Butylcyclohexyl)peroxydicarbonat  
 (Perkadox 16®, Fa. Akzo Nobel) hinzugegeben. Die Reaktion wurde nach 22 h  
 Reaktionszeit abgebrochen und auf Raumtemperatur abgekühlt.

15

Die Bestimmung des Molekulargewichtes nach Test A ergab ein  $M_w = 470.000 \text{ g/mol}$  bei  
 einer Polydispersität  $M_w/M_n = 4,3$ .

Die Klebmasse wurden dann unter Wärme und im Vakuum vom Lösungsmittel befreit  
 20 und als Hotmelt durch eine Düse auf ein silikonisiertes Trennpapier (der Fa. Laufenberg)  
 beschichtet (Masseauftrag  $50 \text{ g/m}^2$ ). Anschließend wurde auf ein  $50 \mu\text{m}$  dickes mit  
 Flammenschutzmittel Flovan (Fa. Pfersee) imprägniertes Vlies beidseitig kaschiert. Die  
 Haftklebmassen wurde mit 60 kGy und 200 kV ES vernetzt.

25

Das so erzeugte Haftklebeband wurde nach den Testmethoden B, C und D getestet.

### Referenzbeispiel 2

Es wurde analog Referenzbeispiel 1 vorgegangen. Das Polymer wurde vor der  
 Hotmeltbeschichtung in einem Knetter mit 30 Gew.-% Magnesiumhydroxid/Aluminium-  
 30 hydroxid (Martinal OL-104S) abgemischt.

### Referenzbeispiel 3

Es wurde analog Referenzbeispiel 1 vorgegangen. Das Polymer wurde vor der  
 Hotmeltbeschichtung in einem Knetter mit 45 Gew.-% Magnesiumhydroxid/Aluminium-  
 35 hydroxid (Martinal OL-104S) abgemischt.

Referenzbeispiel 4

Es wurde analog Referenzbeispiel 1 vorgegangen. Das Polymer wurde vor der Hotmeltbeschichtung in einem Knetter mit 15 Gew.-% mikroverkapselten roten Phosphor (Safest S3) abgemischt.

Referenzbeispiel 5

Es wurde analog Referenzbeispiel 1 vorgegangen. Das Polymer wurde vor der Hotmeltbeschichtung in einem Knetter mit 60 Gew.-% Oligophosphat (Reofos 65™ der Fa. Great Lake Chemicals) abgemischt.

Referenzbeispiel 6

Es wurde analog Referenzbeispiel 1 vorgegangen. Das Polymer wurde vor der Hotmeltbeschichtung in einem Knetter mit 20 Gew.-% Ammoniumpolyphosphat (Pyrovatex) abgemischt.

Beispiel 1

Es wurde eine Acrylat-Klebstoffkomponente analog Referenzbeispiel 1 hergestellt. Das Polymer wurde vor der Hotmeltbeschichtung in einem Knetter mit 30 Gew.-% Ammoniumpolyphosphat (Exolit 422) und 30 Gew.-% Terpenphenolharz (Dertophene DT 110) abgemischt.

Beispiel 2

Es wurde eine Acrylat-Klebstoffkomponente analog Referenzbeispiel 1 hergestellt. Das Polymer wurde vor der Hotmeltbeschichtung in einem Knetter mit 30 Gew.-% Ammoniumpolyphosphat (Exolit 422) und 30 Gew.-% C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>-Harz (TK 90, VFT Rüttgers) abgemischt.

Beispiel 3

Es wurde eine Acrylat-Klebstoffkomponente analog Referenzbeispiel 1 hergestellt. Das Polymer wurde vor der Hotmeltbeschichtung in einem Knetter mit 30 Gew.-% Ammoniumpolyphosphat (Exolit 422), 30 Gew.-% C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>-Harz (TK 90, VFT Rüttgers) und 5 Gew.-% Oligophosphat (Reofos 65, Fa. Great Lake Chemicals) abgemischt.

## Resultate

- In einem ersten Schritt wurde die Flammfestigkeit der Haftklebmassen aller Beispiele ermittelt. Die Kategorisierung fand nach  $Z = 1$  (nicht brennbar),  $Z = 2$  (selbstverlöschend) und  $Z = 3$  (brennbar) nach DIN 40633 statt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1. Flammfestigkeit nach Test B.

| Beispiel           | Flammfestigkeit (Test B) |
|--------------------|--------------------------|
| Referenzbeispiel 1 | $Z = 3$                  |
| Referenzbeispiel 2 | $Z = 3$                  |
| Referenzbeispiel 3 | $Z = 2$                  |
| Referenzbeispiel 4 | $Z = 2$                  |
| Referenzbeispiel 5 | $Z = 3$                  |
| Referenzbeispiel 6 | $Z = 2$                  |
| Beispiel 1         | $Z = 1$                  |
| Beispiel 2         | $Z = 1$                  |
| Beispiel 3         | $Z = 1$                  |

- Der Tabelle 1 ist zu entnehmen, dass nur die Haftklebmassen der erfinderischen Beispiele 1 bis 3 die höchste Stufe  $Z = 1$  erreicht wurde und somit diese Haftklebmassen absolut nicht brennbar sind. Die erfindungsgemäßen Haftklebmassen sind somit auch denjenigen Referenzmassen überlegen, denen gegenüber der hier beschriebenen Komposition lediglich die Harz-Komponente fehlt.

Zur weiteren Charakterisierung der erfinderischen Haftklebmassen wurde die Klebkraft auf Stahl der mit diesen hergestellten Haftklebebändern nach Test C bestimmt. Die ermittelten Werte sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

- Tabelle 2: Klebkraft auf Stahl nach Test C.

| Beispiel           | Klebkraft auf Stahl (Test C) in [N/cm] |
|--------------------|--|
| Referenzbeispiel 1 | 5,2                                    |
| Referenzbeispiel 2 | 1,4                                    |
| Referenzbeispiel 3 | 1,0                                    |
| Referenzbeispiel 4 | 4,1                                    |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Referenzbeispiel 5 | 1,6 |
| Referenzbeispiel 6 | 4,4 |
| Beispiel 1         | 8,7 |
| Beispiel 2         | 8,5 |
| Beispiel 3         | 8,0 |

Durch Vergleich der Referenzbeispiele untereinander zeigt sich eine reduzierte Sofortklebkraft auf Stahl, die durch die Additivierung verursacht wird. Die erfinderischen Beispiele zeigen dagegen eine deutlich verbesserte Klebkraft selbst gegenüber der reinen Acrylat-Klebstoffkomponente gemäß Referenzbeispiel 1 bei gleichzeitig verbessertem Flammschutz.. Die Haftklebmassen gemäß der vorliegenden Erfindung weisen somit deutliche Vorteile gegenüber bestehende Konzepte zur Verbesserung des Flammschutzes von Acrylathaftklebmassen auf.

- 5
- 10 Weiterhin wurde der Restlösungsmittelanteil für die erfinderischen Haftklebebänder bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3: Restlösemittelanteile nach Test D.

| Beispiel   | Restlösungsmittelanteil (Test D) in [%] |
|------------|---|
| Beispiel 1 | 0,3                                     |
| Beispiel 2 | 0,2                                     |
| Beispiel 3 | 0,5                                     |

- 15 Die gemessenen Werte liegen auf einem sehr niedrigen Niveau und zeigen, dass die Haftklebebänder sehr geringe Restlösungsmittelanteile besitzen.

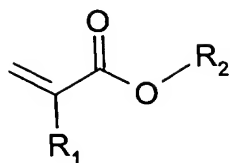
### Patentansprüche

- 5 1. Schwerentflammbare Haftklebmasse, umfassend
  - (a) mindestens eine Acrylat-Klebstoffkomponente,
  - (b) mindestens eine Ammoniumpolyphosphat-Komponente und
  - (c) mindestens eine Harz-Komponente.
- 10 2. Haftklebmasse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Acrylat-Klebstoffkomponente einen Massenanteil von mindestens 35 % in der Haftklebmasse aufweist.
- 15 3. Haftklebmasse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Ammoniumpolyphosphat-Komponente einen Massenanteil von mindestens 25 %, insbesondere von 30 bis 40 %, in der Haftklebmasse aufweist.
- 20 4. Haftklebmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Harz-Komponente einen Massenanteil von mindestens 25 % in der Haftklebmasse aufweist.
- 25 5. Haftklebmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Acrylat-Klebstoffkomponente mit einer mittleren molekularen Masse  $M_w$  von höchstens 600.000 g/mol aufweist.
- 30 6. Haftklebmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Acrylat-Klebstoffkomponente auf mindestens einem Acylat-Monomer der allgemeinen Formel (1) basiert,

30

35

(1)



Rest ist und R<sub>2</sub> gleich H ist gesättigten, unverzweigten

wobei R<sub>1</sub> gleich H oder ein CH<sub>3</sub>- oder aus der Gruppe der oder verzweigten, substituierten

oder nicht-substituierten C<sub>1</sub>- bis C<sub>30</sub>-Alkylresten gewählt ist.

7. Haftklebmasse nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gruppe R<sub>2</sub> der allgemeinen Formel (1) einen oder mehrere Substituenten aufweist, ausgewählt aus der Gruppe, enthaltend Carboxyl-, Sulfonsäure-, Hydroxyl-, Lactam-, Lacton-, N-substituierte Amid-, N-substituierte Amin-, Carbamat-, Epoxy-, Thiol-, Alkoxy-, Cyan-, Halogenid- und Etherreste.

8. Haftklebmasse nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gruppe R<sub>2</sub> der allgemeinen Formel (1) aus der Gruppe der gesättigten, unverzweigten oder verzweigten, substituierten oder nicht-substituierten C<sub>4</sub>- bis C<sub>14</sub>-Alkylresten, insbesondere C<sub>4</sub>- bis C<sub>9</sub>-Alkylresten, gewählt ist.

9. Haftklebmasse nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gruppe R<sub>2</sub> der allgemeinen Formel (1) aus der Gruppe der überbrückten oder nicht-überbrückten, substituierten oder nicht-substituierten Cycloalkylresten mit mindestens 6 C-Atomen gewählt ist.

10. Haftklebmasse nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Acrylat-Monomer der allgemeinen Formel (1) eine aus der folgenden Gruppe ausgewählte, substituierte oder nicht-substituierte Verbindung ist, umfassend Methylacrylat, Methylmethacrylat, Ethylacrylat, n-Butylacrylat, n-Butylmethacrylat, n-Pentylacrylat, n-Hexylacrylat, n-Heptylacrylat, n-Octylacrylat, n-Octylmethacrylat, n-Nonylacrylat, Laurylacrylat, Stearylacrylat, Behenylacrylat, Isobutylacrylat, 2-Ethylhexylacrylat, 2-Ethylhexylmethacrylat, Isooctylacrylat, Isooctylmethacrylat, Cyclohexylmethacrylat, Isobornylacrylat, Isobornylmethacrylat, und 3,5-Dimethyladamantylacrylat.

11. Haftklebmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Acrylat-Klebstoffkomponente neben dem mindestens einem Acrylat-Monomer auf mindestens einem Comonomer basiert.

12. Haftklebmasse nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Comonomer mindestens einen oder mehrere Substituenten, insbesondere polare Substituenten aufweist, ausgewählt aus der Gruppe, enthaltend Carboxyl-, Sulfonsäure-, Hydroxyl-, Lactam-, Lacton-, N-substituierte Amid-, N-substituierte Amin-, Carbamat-, Epoxy-, Thiol-, Alkoxy-, Cyan-, Halogenid- und Etherreste.
13. Haftklebmasse nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Comonomer eine Verbindung ist, ausgewählt aus der Gruppe der N-alkylsubstituierten Amide, insbesondere aus der Gruppe, enthaltend N,N-Dimethylacrylamid, N,N-Dimethylmethacrylamid, N-tert-Butylacrylamid, N-Vinylpyrrolidon, N-Vinyllactam, Dimethylaminoethylacrylat, Dimethylaminoethylmethacrylat, Diethylaminoethylacrylat, Diethylaminoethylmethacrylat, N-Methylolacrylamid, N-Methylolmethacrylamid, N-(Butoxymethyl)methacrylamid, N-(Ethoxymethyl)acrylamid, N-Isopropylacrylamid.
14. Haftklebmasse nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Comonomer eine Verbindung ist, ausgewählt aus der Gruppe, enthaltend Hydroxyethylacrylat, Hydroxyethylmethacrylat, Hydroxypropylacrylat, Hydroxypropylmethacrylat, Allylalkohol, Maleinsäureanhydrid, Itaconsäureanhydrid, Itaconsäure, Glyceridylmethacrylat, Phenoxyethylacrylat, Phenoxyethylmethacrylat, 2-Butoxyethylacrylat, 2-Butoxyethylmethacrylat, Cyanoethylacrylat, Cyanoethylmethacrylat, Glycerylmethacrylat, 6-Hydroxyhexylmethacrylat, Vinylessigsäure, Tetrahydrofurfurylacrylat,  $\beta$ -Acryloyloxypropionsäure, Trichloracrylsäure, Fumarsäure, Crotonsäure, Aconitsäure und Dimethylacrylsäure.
15. Haftklebmasse nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Comonomer eine Verbindung ist, ausgewählt aus der Gruppe, enthaltend Vinylester, Vinylether, Vinylhalogenide, Vinylidenhalogenide, Vinylverbindungen mit aromatischen Cyclen oder Heterocyclen in  $\alpha$ -Stellung, insbesondere enthaltend Vinylacetat, Vinylformamid, Vinylpyridin, Ethylvinylether, Vinylchlorid, Vinylidenchlorid und Acrylonitril.
16. Haftklebmasse nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Comonomer ein Photoinitiator mit einer copolymerisierbaren Doppel-

bindung ist, insbesondere Norrish-I- oder Norrish-II-Photoinitiatoren, Benoinacrylate oder acrylierte Benzophenone.

5 17. Haftklebmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem mindestens einen Comonomer mindestens eine weitere Komponente mit einer hohen statischen Glasübergangstemperatur zugesetzt ist, insbesondere eine aromatische Vinylverbindung, vorzugsweise mit C<sub>4</sub>- bis C<sub>18</sub>-Aromaten oder -Heteroaromaten.

10 18. Haftklebmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Harz-Komponente ausgewählt ist aus der Gruppe, enthaltend Pinen-, Inden- und Kolophoniumharze, oder deren Derivate oder Salze; aliphatische, aromatische oder alkylaromatische Kohlenwasserstoffharze, insbesondere C<sub>5</sub>- bis C<sub>9</sub>-Kohlenwasserstoffharze; Kohlenwasserstoffharze auf Basis  
15 reiner Monomere; hydrierte Kohlenwasserstoffharze; substituierte oder nicht-substituierte Kohlenwasserstoffharze; Naturharze; Terpenharze und Terpenphenolharze.

19. Verwendung einer Haftklebmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 18 zur Herstellung eines schwerentflammables Haftklebebands, umfassend ein mit einem  
20 Flammenschutzmittel imprägniertes Trägerband, das einseitig oder doppelseitig mit der Haftklebmasse beschichtet ist.

20. Verwendung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Trägerband ein Vlies, insbesondere ein PET-Vlies oder ein Gewebevlies, oder ein Gewebe verwendet  
25 wird.

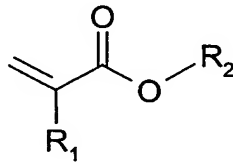
21. Verwendung nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägerband mit der Haftklebmasse als Schmelze im Hotmelt-Verfahren auf beschichtet wird, insbesondere durch Walzenbeschichtung, in einem Schmelz-  
30 düsenverfahren oder durch Extrusionsbeschichtung.

22. Verfahren zur Herstellung einer schwerentflammbaren Haftklebmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei



- (a) mindestens eine Acrylat-Klebstoffkomponente durch zumindest teilweise Polymerisation mindestens eines Acrylat-Monomers, gegebenenfalls in Gegenwart mindestens eines Comonomers, hergestellt wird und
- (b) nacheinander oder gleichzeitig mindestens eine Ammoniumpolyphosphat-Komponente und mindestens eine Harz-Komponente der mindestens einen Acrylat-Klebstoffkomponente zugemengt werden.

23. Verfahren nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Acrylat-Monomer der allgemeinen Formel (1) entspricht,



(1)

worin  $\text{R}_1$  gleich H oder ein  $\text{CH}_3$ -Rest ist und  $\text{R}_2$  gleich H oder aus der Gruppe der gesättigten, unverzweigten oder verzweigten, substituierten oder nicht-substituierten  $\text{C}_1$ - bis  $\text{C}_{30}$ -Alkylresten gewählt ist.

24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Polymerisation in Lösung oder in Substanz durchgeführt wird.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Ammoniumpolyphosphat-Komponente und die mindestens eine Harz-Komponente einer Schmelze der mindestens einen Acrylat-Klebstoffkomponente hinzu compoundiert werden, insbesondere in einem Extrusionsverfahren.

26. Schwerentflammbare Haftklebeblätter nach einem der Ansprüche 1 bis 18.

### **Zusammenfassung**

- 5 Die Erfindung betrifft eine schwerentflammbare und im Wesentlichen lösungsmittelfreie Haftklebmasse, ein Verfahren zu ihrer Herstellung sowie ihre Verwendung für Haftklebebänder.

Die erfindungsgemäße Haftklebmasse umfasst

- 10 (a) mindestens eine Acrylat-Klebstoffkomponente,  
(b) mindestens eine Ammoniumpolyphosphat-Komponente und  
(c) mindestens eine Harz-Komponente.

- 15 Durch ein- oder doppelseitige Beschichtung eines mit einem Flammenschutzmittel imprägnierten Trägerband mit der Haftklebmasse kann ein schwerentflammbares Haftklebeband erzeugt werden.